

PAT-NO: JP409068666A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09068666 A
TITLE: OPTICAL SCANNER
PUBN-DATE: March 11, 1997

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
WATANABE, TAKAMOTO
OTSUKA, YOSHINORI
KOMURA, TSUKASA

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
DENSO CORP N/A

APPL-NO: JP07223634
APPL-DATE: August 31, 1995

INT-CL (IPC): G02B026/10, G02B026/10 , H04N001/113

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical scanner which can be made compact and which is constituted so that an optical scanning action can be excellently executed by accurately controlling the deflection angle of a light beam.

SOLUTION: This optical scanner is constituted so that an angle detection signal is generated by an optical sensor disposed in front of a deflecting mirror M or a position sensor, an angle sensor and the like attached to the mirror M when the deflection angle of the light beam arrives at a prescribed angle by the vibration or the rotation of the mirror M. By a minute angle

signal generation part 10, a minute angle signal is generated by multiplying a reference signal based on the reference signal synchronized with the vibration or the rotating cycle of the mirror M generated according to the angle detection signal. By a deflection angle interpolation signal generation part 12, the minute angle signal and an angle signal showing the specified deflecting angle of the light beam are inputted and a deflection angle interpolation signal for interpolating an interval between the angle detection signals is generated as the light emission timing signal of a light source.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-68666

(43)公開日 平成9年(1997)3月11日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10	1 0 4		G 0 2 B 26/10	1 0 4
				A
H 0 4 N 1/113			H 0 4 N 1/04	1 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-223634

(22)出願日 平成7年(1995)8月31日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 渡辺 高元

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

(72)発明者 大塚 義則

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

(72)発明者 甲村 司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

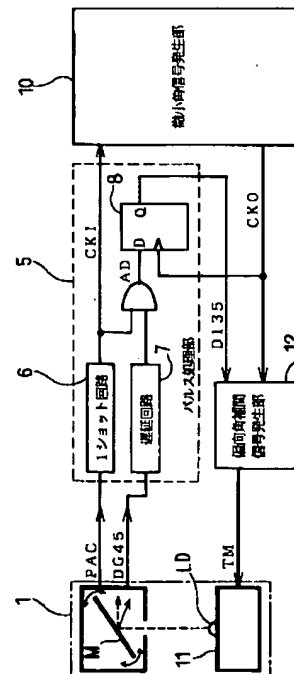
(74)代理人 弁理士 飯田 堅太郎

(54)【発明の名称】 光走査装置

(57)【要約】

【課題】装置を小形化できると共に、光ビームの偏向角を高精度に制御して、光走査を良好に行い得る光走査装置を提供する。

【解決手段】この光走査装置は、偏向ミラーMの振動或は回転により光ビームの偏向角が所定の角度に達したとき、偏向ミラーの前方に配設した光センサ或は偏向ミラーに装着された位置センサ、角度センサ等により角度検出信号を発生させる。そして、微小角信号発生部10が、角度検出信号に応じて発生させた偏向ミラーの振動或は回転周期に同期する基準信号に基づき、基準信号を逡倍して微小角信号を発生させる。さらに、偏向角補間信号発生部12が、微小角信号と光ビームの特定の振れ角を示す角度信号を入力し、上記角度検出信号の間を補間する偏向角補間信号を、光源の発光タイミング信号として発生する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ビームを発生する光源と、該光ビームを入射させ振動により該光ビームを偏向・出射させる偏向ミラーと、を備えた光走査装置において、該偏向ミラーの振動により該光ビームの偏向角が所定の角度に達したとき、角度検出信号を出力する角度検出信号発生手段と、

該角度検出信号に応じて発生させた偏向ミラーの振動周期に同期する基準信号に基づき、該基準信号を通信して微小角信号を発生させる微小角信号発生手段と、

該微小角信号と前記光ビームの特定の振れ角を示す角度信号を入力し、前記角度検出信号発生手段が発生した角度検出信号の間を補間する偏向角補間信号を、光源の発光タイミング信号として発生する偏向角補間信号発生手段と、

を備えたことを特徴とする光走査装置。

【請求項2】 前記角度検出信号発生手段には、光ビームの偏向角が所定の角度に達したとき該光ビームを検出して角度検出信号を発生する光センサが設けられたことを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項3】 前記偏向角補間信号発生手段が角度検出信号の間を補間する偏向角補間信号を発生する際、光ビームの走査毎に、該偏向角補間信号を一定の小進角ずつずらして発生させることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項4】 前記光源にレーザ発光器が使用され、該レーザ発光器にはスイッチング回路を介して連続発光用の小電流電源とパルス発光用の大電流電源が切換え可能に接続されたことを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項5】 前記偏向角補間信号発生手段が、特定の振れ角を示す角度信号に基づき、微小角信号を等間隔にピックアップして偏向角補間信号を発生させることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項6】 前記偏向角補間信号発生手段が、予め記憶された数値に基づき、光ビームの振れ角分解能が一定となるように微小角信号をピックアップして偏向角補間信号を発生させることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項7】 前記偏向ミラーが一次元方向にのみ振動して一次元の光走査を行うことを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項8】 前記偏向ミラーが二次元方向に振動して二次元の光走査を行うことを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項9】 光走査を行うことによって得られた光ビームの各振れ角毎のデータをグループ化して処理し、該グループ毎にデータを平均化することを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

【請求項10】 光ビームを発生する光源と、該光ビ

2

ムを入射させ振動により該光ビームを偏向・出射させる偏向ミラーと、を備えた光走査装置において、

該偏向ミラーの特定偏向角を検知することにより、該偏向ミラーの偏向角が所定の角度に達したことを検出し、角度検出信号を出力する角度検出信号発生手段と、該角度検出信号に応じて発生させた偏向ミラーの振動周期に同期する基準信号に基づき、該基準信号を通信して微小角信号を発生させる微小角信号発生手段と、

該微小角信号と前記偏向ミラーの特定の振れ角を示す角度信号を入力し、前記角度検出信号発生手段が発生した角度検出信号の間を補間する偏向角補間信号を、光源の発光タイミング信号として発生する偏向角補間信号発生手段と、

を備えたことを特徴とする光走査装置。

【請求項11】 光ビームを発生する光源と、該光ビームを入射させ回転により該光ビームを偏向・出射させる多面回転ミラーと、を備えた光走査装置において、該多面回転ミラーの特定偏向角を検知することにより、該多面回転ミラーの偏向角が所定の角度に達したとき、

角度検出信号を出力する角度検出信号発生手段と、

該角度検出信号に応じて発生させた多面回転ミラーの回転周期に同期する基準信号に基づき、該基準信号を通信して微小角信号を発生させる微小角信号発生手段と、

該微小角信号と前記多面回転ミラーの特定の偏向角を示す角度信号を入力し、

前記角度検出信号発生手段が発生した角度検出信号の間を補間する偏向角補間信号を、光源の発光タイミング信号として発生する偏向角補間信号発生手段と、

を備えたことを特徴とする光走査装置。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザレーダ、レーザプリンタ、光学読取り装置等に適用される光走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】レーザレーダ、レーザプリンタ、光学読取り装置等に使用される光走査装置は、ガルバノミラー、ガルバノメータ等の光偏向装置を備え、レーザ発振器等の投光器から投光された光ビームを、光偏向装置の振動ミラーに当て、そのミラーから反射した光ビームを走査ビームとして出射させる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来、特開昭63-121013号公報、特開平2-211417号公報等により、ガルバノミラー、ガルバノメータ等の各種の光偏向装置が提案されているが、この種のガルバノミラーは、トーションバーやばね部で支持されたミラーを電磁力で強制的あるいは自励共振により振動させるものであり、その偏向角を高精度に検出するためにエンコーダが必要となり、装置が大形化すると共に、製造コストも高

くなる問題があった。

【0004】また、従来、揺動可能に配設されたミラーを、モータの回転で揺動させ、そのミラーに光ビームを反射させ、光ビームを偏向させる装置も提案されているが、モータを使用するため、及び光ビームの偏向角を正確に検出するために、高精度のセンサを多数設置する必要があり、装置が大形化すると共に製造コストも増大する問題があった。

【0005】本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、装置を小形化できると共に、光ビームの偏向角を高精度に制御して、光走査を良好に行い得る光走査装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段及び作用・効果】上記目的を達成するために、本発明の請求項1の光走査装置は、光ビームを発生する光源と、光ビームを入射させ振動により光ビームを偏向・出射させる偏向ミラーと、を備えた光走査装置において、偏向ミラーの振動により光ビームの偏向角が所定の角度に達したとき、角度検出信号を出力する角度検出信号発生手段と、角度検出信号に応じて発生させた偏向ミラーの振動周期に同期する基準信号に基づき、基準信号を逡倍して微小角信号を発生させる微小角信号発生手段と、微小角信号と前記光ビームの特定の振れ角を示す角度信号を入力し、前記角度検出信号発生手段が発生した角度検出信号の間を補間する偏向角補間信号を、光源の発光タイミング信号として発生する偏向角補間信号発生手段と、を備えたことを特徴とする。

【0007】このような構成の光走査装置では、光源から光ビームが偏向ミラーに入射する間、偏向ミラーは、電磁力による自励共振等により振動し、これによって光ビームは、走査方向に偏向され出射される。偏向ミラーの振動により光ビームの偏向角が所定の角度に達したとき、そのタイミングが検出され、そのタイミングで角度検出信号発生手段から角度検出信号が出力される。

【0008】さらに、この角度検出信号から自励共振する偏向ミラーの振動、つまり光ビームの走査周期に同期した所定角度の基準信号を得る。そして、この基準信号から、その周波数を逡倍し、位相がその基準信号と同一の微小角信号を微小角信号発生手段から発生させる。

【0009】この微小角信号は、偏向ミラーの偏向角、つまり光ビームの向く角度を、周波数逡倍数に応じた角度分解能により示すことができ、1走査周期を360度とした場合、微小角信号の各々のパルスが走査の進角（走査の進み角）に対応することになる。このため、例えば、1走査周期に対し1パルスを発生する基準信号を360逡倍して微小角信号を発生させた場合には、微小角信号の周期は、走査進角の1度分に相当することになる。

【0010】そして、偏向角補間信号発生手段は、その

微小角信号と偏向ミラーの特定の振れ角を示す角度信号を入力し、角度検出信号発生手段が発生した複数の角度検出信号の間を補間した偏向角補間信号を、光源の発光タイミング信号として発生する。

【0011】したがって、特定角度を示す角度信号と微小角度信号を用いて自励共振する走査の偏向角を推定・補間した偏向角補間信号を、光ビームの発光タイミング信号として使用すれば、目的とする偏向角方向に光ビームを出射することができる。

10 【0012】そして、特定角度を示す角度信号と微小角度信号を用いて自励共振する走査の偏向角を推定・補間するため、偏向ミラーの自励共振の周期が変動し、走査周期が変動した場合でも、角度信号と微小角信号がともに共振周期に連動し、偏向角を高精度に制御して、光走査を良好に行うことができる。また、偏向角を高精度に検出するためにエンコード等が不要となり、装置も小形化することができる。

20 【0013】さらに、請求項2のように、光センサによって、光ビームの偏向角が所定の角度に達したとき光ビームを検知して角度検出信号を発生するようにすれば、正確に所定角度の光ビームを検知して角度検出信号を発生することができる。

【0014】また、請求項3のように、偏向角補間信号発生手段が角度検出信号の間を補間する偏向角補間信号を発生する際、光ビームの走査毎に、偏向角補間信号を一定の小進角づつずらして発生させるようにすれば、発光周期を短くできず比較的長い発光周期を必要とする高出力のレーザ光を使用する場合でも、微小進角で光走査を行うことができる。

30 【0015】また、請求項4のように、光源にレーザ発光器を使用し、レーザ発光器にはスイッチング回路を介して連続発光用の小電流電源とパルス発光用の大電流電源を切換え可能に接続することができる。この光走査装置では、角度検出信号を得る際に、光ビームとして、高出力レーザやパルスレーザを必要としないから、連続発光用の小電流電源とパルス発光用の大電流電源を切換えて使用することにより、通常は、高出力のパルスレーザを使用し、角度検出信号を得るときのみ、例えば走査回数100回に1度の割合で、低出力の連続レーザ光を出力させ、角度検出信号を得るようにすればよい。これによって、光源の電力消費を低減することができる。

【0016】また、請求項5のように、偏向角補間信号発生手段は、特定の振れ角を示す角度信号に基づき、微小角信号を等間隔にピックアップして偏向角補間信号を発生させるようにすることができ、また、請求項6のように、予め記憶された数値に基づき、光ビームの振れ角分解能が一定となるように微小角信号をピックアップして偏向角補間信号を発生させることもできる。

50 【0017】さらに、請求項7のように、偏向ミラーを一次元方向にのみ振動して一次元の光走査を行う構成と

しても、請求項8のように、偏向ミラーを二次元方向に振動して二次元の光走査を行う構成としてもよい。

【0018】さらに、請求項9のように、光走査を行うことによって得られた光ビームの各振れ角毎のデータをグループ化して処理し、グループ毎にデータを平均化することができる。この光走査装置は、上記のように高い分解能で光走査を行うことができるため、得られたデータを平均化することにより、高精度のデータを得ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0020】図1は光走査装置のブロック図を示し、図2はそこに使用される光偏向部1の概略平面図を示し、図3はその概略側面図を示している。光偏向部1は、光源として光ビーム（レーザ光）を放射するレーザダイオードLDとその発光回路11を有し、レーザダイオードLDからの光ビームを受けて偏向・反射する偏向ミラーMを振動可能に設けて構成される。

【0021】偏向ミラーMは、例えば2個の圧電バイモルフを装着した金属板上に、垂直軸又は水平軸を中心に振動可能に配設され、2個の圧電バイモルフに偏向ミラーの共振周波数に相当する正弦波信号を印加することにより、偏向ミラーMを自励共振させ、光ビームを偏向・反射させる構造である。

【0022】この偏向ミラーMの振動幅（角度）が走査時の光ビームの最大振れ角になり、その振動周期が走査時の光ビームの1走査時間となるが、光ビームの最大振れ角は $\pm a^\circ$ 、1走査時間はTsとなるように設定される。

【0023】図2に示すように、偏向ミラーMの前方には遮光板2が配置され、遮光板2には、図4に示すように、略中央に光ビーム投光用のスリット2aが設けられ、その下方両側に偏向角度検出用のスリット2bが設けられる。

【0024】投光用のスリット2aは、偏向ミラーMの振動による走査時、光ビームを角度 $\pm a^\circ$ の範囲で放射するように形成され、角度検出用のスリット2bは、走査時、光ビームが角度 $\pm a^\circ$ より狭い角度 $\pm b^\circ$ 以上に振れたとき、遮光板2の前方に配置された光センサ（例えばホトダイオード）PD1、PD2にその光が当たるように形成される。光センサPD1、2の直前にはスリット2bから出射した光を遮光する遮光板3が配設され、スリット2aの前方には集光レンズ4が配設される。

【0025】このように配置された2個の光センサPD1、PD2からは、走査時における光ビームの振れ角が $\pm b^\circ$ 以上になったとき、高レベル信号が発生し、一方の光センサPD1からは角度検出信号DG45が出力され、他方の光センサPD2からは角度検出信号DG225が出力される。

【0026】そして、図2に示すように、光センサPD1からの角度検出信号DG45と光センサPD2からの角度検出信号DG225はオアゲートORに入力され、合成信号PACが出力されるように回路構成される。

【0027】図1において、5は合成信号PACと角度検出信号DG45が入力されるパルス処理部であり、このパルス処理部5には、合成信号PACの立ち上りと立ち下がりで基準信号CK1を発生するワンショット回路6、角度検出信号DG45を遅延させる遅延回路7、ワンショット回路6と遅延回路7の出力信号を入力するアンドゲートAD、アンドゲートADの出力信号を入力すると共に後述の微小角信号CK0をクロックとして入力するラッチ8が設けられる。

【0028】このパルス処理部5は、ラッチ8から、走査時の光ビームが特定の偏向角（ここでは 135° ）にあることを示す角度信号D135を出力し、ワンショット回路6から基準信号CK1を出力する。

【0029】10は、基準信号CK1が入力される微小角信号発生部であり、この微小角信号発生部10は、入力した基準信号CK1に対し、その周波数を所定の倍数（例えば1000倍）に通倍し、その信号の位相に同期した微小角信号CK0を発生する。この微小角信号発生部10は、例えば、パルス位相差符号化回路、デジタル制御発振回路等を有する高速デジタルPLLから構成することができる。

【0030】12は偏向角補間信号発生部であり、微小角信号発生部10からの微小角信号CK0と特定の偏向角（進角 135° ）を示す角度信号D135を入力し、光センサPD1、PD2が検出した角度検出信号の間（進角 $135^\circ \sim 225^\circ$ と $315^\circ \sim 45^\circ$ ）を補間する偏向角補間信号TMを、光源の発光タイミング信号として発生する。

【0031】この偏向角補間信号TMは、角度信号D135の立ち上に同期し、周期が例えば $100\mu s$ のパルス信号であり、光ビームの特定の偏向角 $\pm b^\circ$ の範囲でその偏向角を推定・補間するように発生する。偏向角補間信号発生部12は、信号処理用CPUから構成され、偏向角補間信号TMがレーザ光の発光回路11に発光タイミング信号として出力される。

【0032】次に、図5のタイミングチャートを参照して光走査装置の動作を説明する。

【0033】発光回路11の動作によりレーザダイオードLDがレーザ光を光偏向部1の偏向ミラーMに向けて放射し、光偏向部1の偏向ミラーMが、 $\pm a^\circ$ の振れ角、周期Tsで自励共振すると、レーザの光ビームは、スリット2aを通して放出され、偏向ミラーMの偏向角に応じて光による走査が行われる。

【0034】図5のタイミングチャートに示すように、光走査の1周期を 360° とする進角を横軸にとり、光ビームの振れ角（偏向角）を縦軸にとれば、光ビームの

振れ角は正弦波で変化する。そして、上述のように、光ビームは最大振れ幅 $\pm a^\circ$ の範囲で振れ、進角が 45° 及び 225° のところで、振れ角が $\pm b^\circ$ となる。

【0035】そして、光偏向部1の遮光板2のスリット2bと光センサPD1、2の位置関係により、進角が 45° から 135° の範囲で、光センサPD1に光ビームが当たるため、角度検出信号DG45が高レベルとなる。また、進角が 225° から 315° の範囲で、光センサPD2に光が当たるため、角度検出信号DG225が高レベルとなり、両角度検出信号の論理和をとった合成信号PACがパルス処理部5に送られる。

【0036】パルス処理部5では、ワンショット回路6において、合成信号PACの変化点で立ち上がりエッジを持つ基準信号CK1が発生する。また、角度検出信号DG45を所定時間遅延させた信号と基準信号CK1の論理積をとることにより、進角 135° 時に発生するワンショット信号を発生させてラッチに入力し、微小角信号発生部10から出力される微小角信号CK0でその信号をラッチすることにより、走査進角が 135° を示す角度信号D135がパルス処理部5から出力され、偏向角補間信号発生部12に送られる。

【0037】微小角信号発生部10では、基準信号CK1の周波数を例えば1000倍に逡倍し、且つその信号の位相に同期した微小角信号CK0を発生し、偏向角補間信号発生部12に出力する。

【0038】偏向角補間信号発生部12では、進角 135° の角度信号D135の入力により、光走査の開始偏向角を捕え、その進角 135° から 225° と、 315° から 45° の間を、微小信号CK0によって等間隔で1000分割することにより、光ビームを照射すべき方向にあることを推定しレーザ光を発生させるための偏向角補間信号(発光タイミング信号)TMを発生し、レーザダイオードLDの発光回路に出力する。ここでは、1走査周期Tsに対し、周期 $100\mu s$ の10パルスの偏向角補間信号(発光タイミング信号)TMが均等間隔で出力されることになる。

【0039】このように、走査進角が 135° から 225° の間を等間隔で1000分割する微小角信号CK0と、走査進角が 135° にあることを示す角度信号D135により、偏向角補間信号TMを発生する場合、原理的には進角分解能 0.09° ($90^\circ/1000$)で進角 135° を走査開始ポイントとして微小角信号のパルス数により走査角度を推定・補間することができ、目標とする偏向角方向に光ビームを照射して光走査を良好に行うことができる。

【0040】図6は他の実施例のタイミングチャートを示し、この例では、上記より高密度に偏向角補間信号を発生させる。

【0041】光ビームのレーザ光を高い周波数で発生させることができれば、上記の微小角信号CK0を直接に

偏向角補間信号TMとすればよい。しかし、大出力レーザダイオードの発光周期には、例えば $100\mu s$ 以下と制限があり、隣合う微小角信号CK0のパルス毎に発光させることができない。

【0042】そのため、図6の偏向角補間信号(発光タイミング信号)TM01~TM20に示すように、1/4走査周期毎に、一定の進角づつずらして偏向角補間信号(発光タイミング信号)を発生させることにより、走査時の光ビームの偏向角をより微小角で捕えることができる。

【0043】即ち、図6のように、走査進角が 135° から 225° に進む間、 $100\mu s$ 周期の偏向角補間信号TM01を5パルス発生させ、次に、走査進角が 315° から 405° (45° と同等)に進む間に、 $100\mu s$ 周期の偏向角補間信号TM02を微小進角(例えば進角 0.9°)だけずらして5パルス発生させる。

【0044】同様に、次に走査進角が 135° から 225° に進む間、 $100\mu s$ 周期の偏向角補間信号TM03を、さらに微小進角(0.9°)だけずらして5パルス発生させる。このようにして、所定周期の偏向角補間信号TM04~20を進角 0.9° づつ順に遅らせて、偏向角補間信号(発光タイミング信号)TM01~TM20を発生させる。

【0045】このように、1/4走査周期毎に、微小進角(0.9°)づつずらして発生させた偏向角補間信号(発光タイミング信号)TM01~TM20によって、光ビーム(レーザ光)を発生させた場合には、あたかも微小進角 0.9° でレーザ光を発生させた場合と同様な分解能で光走査を行うことができる。

【0046】上記実施例で説明した光走査は、走査時の光ビームの進角を、例えば一定微小角(例えば 0.9°)とする進角一定制御方式であったが、振れ角の変化を一定にした光走査(振れ角分解能一定制御方式)を行うこともできる。

【0047】進角一定制御の場合は、微小角信号CK0(クロックパルス)を等間隔でピックアップして偏向角補間信号(発光タイミング信号)TMを発生させたが、振れ角分解能一定制御では、予めROM等に、走査進角の変化に対し一定の振れ角が得られるような数値を記憶しておき、その数値を順に読み出し、その数値に対応した数だけ微小角信号CK0(クロックパルス)をピックアップして、偏向角補間信号(発光タイミング信号)TMを発生させればよい。

【0048】また、上述のように、走査時に、角度検出信号DG45、DG225を発生させ、その合成信号等から微小角信号CK0を発生させ、特定の進角を示す角度信号D135と微小角信号CK0から偏向角補間信号TMを作るため、その際の光ビーム(レーザ光)は、高出力のパルスレーザ光でなくとも、出力の低い連続光でよいことになる。また、偏向角補間信号TMを発生させ

る走査偏向角度検出は、毎回の光走査毎に行なわなくとも、例えば100回の光走査に1回の割合で実施し、その偏向角補間信号TMのタイミングを記憶して使用することも可能である。

【0049】このため、図7に示すように、レーザダイオードLDの電源として、パルス発光用の大電流電源PS1と連続発光用の小電流電源PS2を用意し、それらをスイッチング回路SCを介して切換え可能に発光回路に接続する。そして、通常の光走査時には、レーザダイオードLDを大電流電源PS1により高出力のパルス発光させ、走査偏向角を検出する際には、小電流電源PS2に電源を切換え、小出力の連続発光で使用することもできる。このように構成することにより、光源の消費電力を低減することができる。

【0050】さらに、上記実施例では、水平方向のみの一次元光走査について説明したが、図8に示すように、垂直方向の角度検出信号を得るための光センサPD3とPD4を追加して設ければ、水平・垂直両方向の走査を行う二次元光走査装置に適用することもできる。

【0051】上記構成の光走査装置を例えばレーザレーダに適用した場合、光走査を行って被測定部から反射されたレーザ光を受光し、発光と受光の時間差から距離を測定するが、その際、図9に示すように、走査する光ビーム（レーザ光）をグループ領域に分けて例えばG1～G13のようにグループ化し、グループ化されたレーザ光の方向で測定された距離データを平均化して、そのグループに対応する測定データとすることができる。上記構成の光走査装置は、角度分解能が非常に高いため、グループ化領域内を分割するレーザ光の角度分解能は、レーザレーダ等のシステム要求分解能を上回る。このため、グループ化されたデータを平均化することにより、より高精度なデータを得ることができる。

【0052】さらに、上記実施例では、光ビームの特定偏向角を光センサにより検知したが、光ビームの特定偏向角を検知する代わりに、偏向ミラーの特定偏向角をホ

ール素子等の近接センサにより検知し、角度検出信号を発生させることもできる。

【0053】また、上記実施例では、偏向ミラーの振動により光ビームを偏向させたが、偏向ミラーの代わりにポリゴンミラー等の多面回転ミラーを使用して、多面回転ミラーをモータにより回転させる構造とし、ミラーの回転によって各ミラー面で反射される光ビームを偏向させ、多面回転ミラーの回転により光ビームの偏向角が所定の角度に達したとき、角度検出信号を出力させるように構成することもできる。この場合、多面回転ミラーを駆動するモータに回転センサを装着し、その回転センサの出力信号を用いて光ビームの偏向角が所定の角度に達したとき、角度検出信号を出力させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の光走査装置の構成図である。

【図2】光走査装置の光学系の平面図である。

【図3】光走査装置の光学系の側面図である。

【図4】遮光板2の正面図である。

【図5】同装置の動作を示す信号等のタイミングチャートである。

【図6】他の実施例のタイミングチャートである。

【図7】他の実施例の電源を示す概略接続図である。

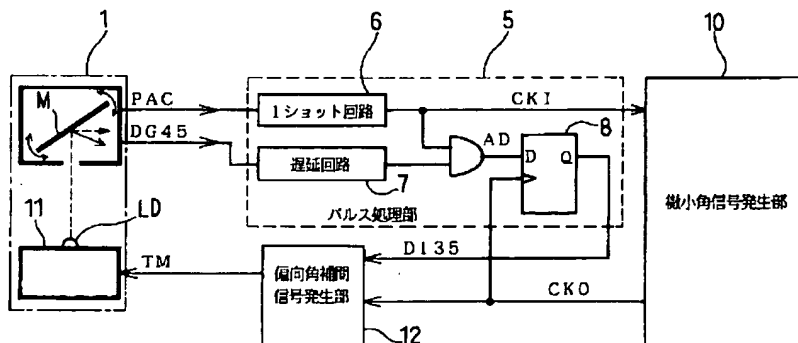
【図8】他の実施例の光学系の側面図である。

【図9】他の実施例の光ビームのグループ化を示す説明図である。

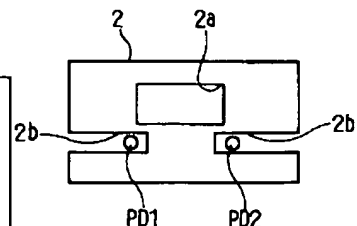
【符号の説明】

- 1ー光偏向部、
- 5ーパルス処理部、
- 10ー微小角信号発生部、
- 12ー偏向角補間信号発生部、
- Mー偏向ミラー、
- LDーレーザダイオード、
- PD1、PD2ー光センサ。

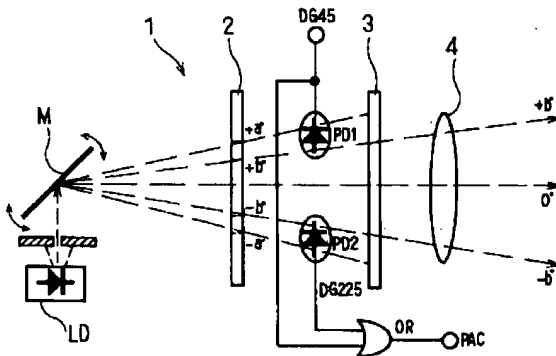
【図1】



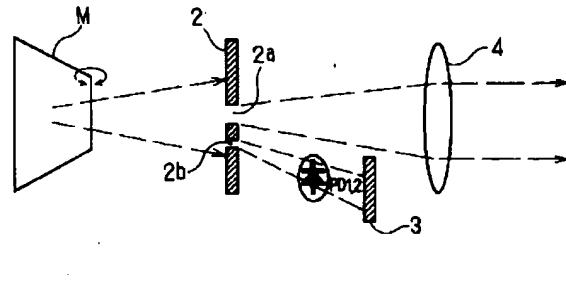
【図4】



【図2】

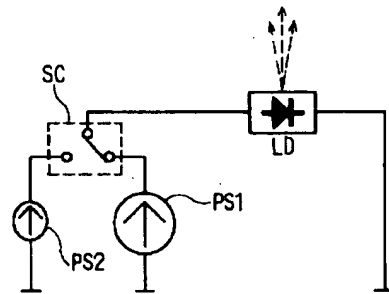
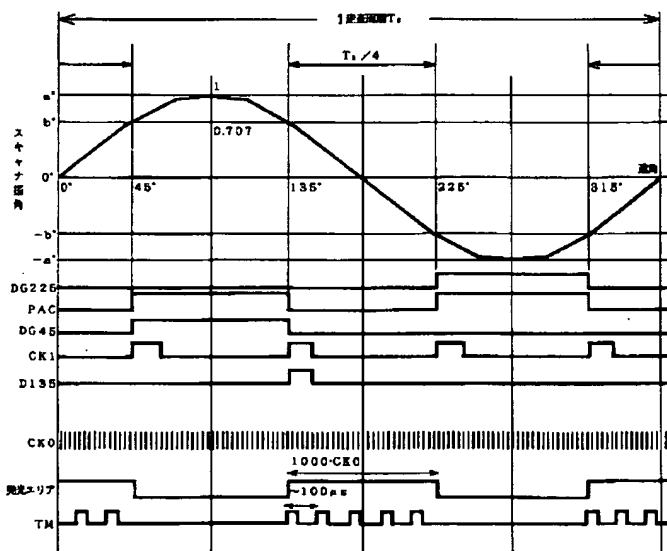


【図3】

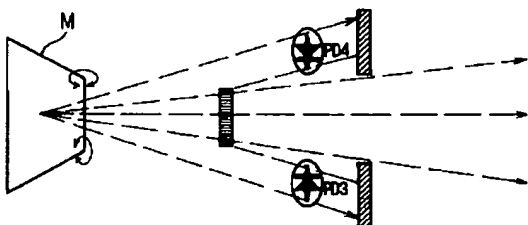


【図7】

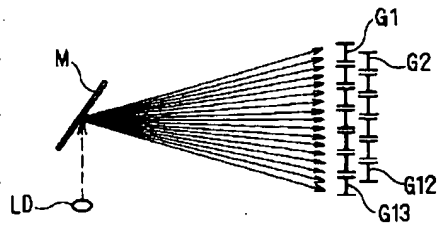
【図5】



【図8】



【図9】



【図6】

